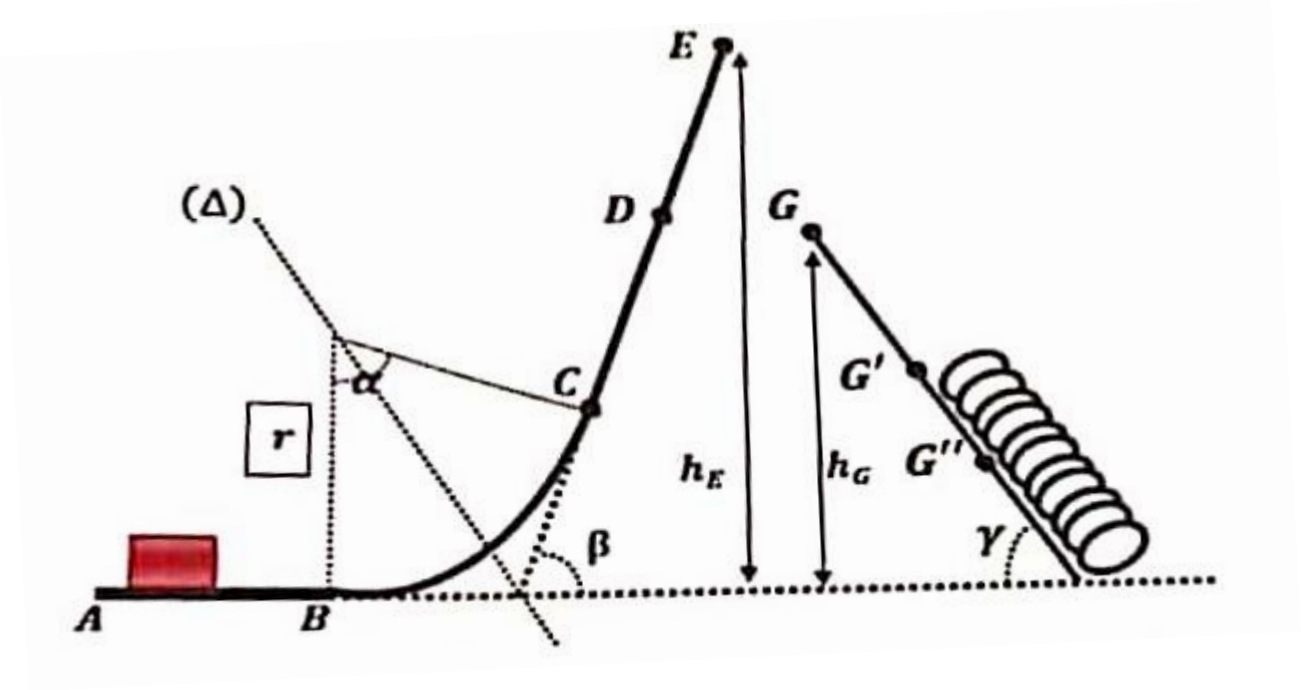
تمرين شامل لمراجعة وحدات الطاقات:

ندفع جسما (S) كتلته m بقوة $\vec{F}$ موازية للمسار وفي حهة الحركة وثابتة في الشدة على المستوي AB ينتهي مماسيا بقوس دائري BC نصف قطره r ينتهي بطريق مستقيمة ومائلة عن الأفق بزاوية β (انظر الشكل):



AB=l=0.5m	m=5 kg	$\alpha=\beta=\gamma=45°$	$\sin(45°)=\frac{\sqrt{2}}{2}$
CE=3,12 m	r= 1 m	(Δ) منصف القوس BC	

طول قوس محصوربزاوية θ : $S=R\theta$

الجزء الأول: نهمل جميع الاحتكاكات

تبدأ حركة الجسم (S) من النقطة A من السكون ليمر بالنقطة B بسرعة v_B ثم يواصل حركته إلى النقطة D ذات الارتفاع h_D بالنسبة للمستوي الأفقي(AB) .

1- بتطبيق معادلة إنحفاظ الطاقة على الجسم (S) ، أوجد عبارة v_B سرعة الجسم عند الموضع B بدلالة m وF وا.

2- بتطبيق معادلة إنحفاظ الطاقة على الجسم (S) بين الموضعين B و D:

أ- أوجد عبارة السرعة v_D عند الموضع D بدلالة m وF وا وg وh_D إرتفاع النقطة D بالنسبة للمستوى الأفقي(AB).

ب- بين أن عبارة h_E تعطى بالعلاقة التالية: $h_E=\frac{\sqrt{2}}{2}\left(CE+r\tan(\frac{\alpha}{2})\right)$ ثم بين أن: $h_E\approx 2,5m$.

ت- استنتج اصغر قيمة للقوة F التي من أجلها يصل الجسم (S) إلى النقطة E بسرعة معدومة.

الجزء الثاني: بوجود الاحتكاكات

في الحقيقة يقع الجسم (S) تحت تأثير قوة إحتكاك $\vec{f}$ ابتداء من النقطة B ليصل إلى النقطة E بسرعة معدومة، تنمذج هذه القوة على أنها قوة وحيدة وموازية للمسار شدتها 10 N ومعاكسة لجهة الحركة.

بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين B وE، أوجد عبارة القوة F في هذه الحالة ثم احسب قيمتها.

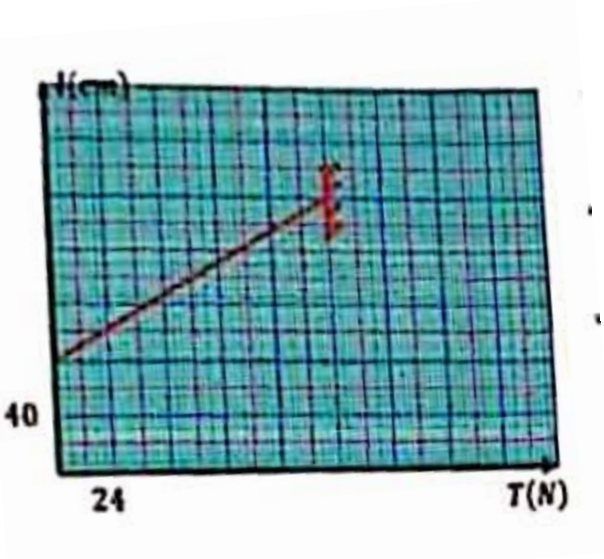
الجزء الثالث:

يسقط الحسم (S) من النقطة E إلى النقطة G ترتفع عن المستوي الأفقي (AB) بـ h_G=2 m فينحدر الجسم على مستوي أملس مائل عن المستوى الأفقي بزاوية γ ليقطع مسافة قدرها GG′=0,4 m ليلتحم بنابض ثابت مرونته k فيضغط النابض بمقدار x_{max} ليتوقف عند الموضع G″.

1- بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة على الجسم بين الموضعين E وG، بين أن: $v_G = \sqrt{10} m/s$.

2- بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة على الجسم بين الموضعين G وG′، بين أن: $v_{G'} \approx 4 m/s$.

3- يعطى منحنى معايرة النابض المستعمل l=f(T) حيث l طول النابض وT شدة توتر النابض في الشكل المقابل:



أ- أكتب المعادلة الرياضية للبيان.

ب- استنتج قيمتي كل من l0 طول النابض الأصلي وk ثابت مرونته.

ت- بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة على الجملة (الجسم + النابض + الأرض) بين الموذعين G′ وG″، أحسب مقدار أقصى انضغاط x_{max}.

ث- استنتج Tmax شدة توتر النابض عند أقصى انضغاط.